

## **ANALISIS TIME SERIES CITRA PLANETSCOPE UNTUK IDENTIFIKASI FENOLOGI TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

Naafi Tiara Windari  
22/509885/PGE/01538

### **INTISARI**

Fenologi sebagai studi mengenai tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan indikator penting dalam pemenuhan tujuan Pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*, SDGs), terutama SDG2: *Zero Hunger*. Kebijakan terkait diversifikasi berpotensi untuk meningkatkan pangan melalui ketersediaan tanaman kentang. Namun, hal ini terkendala minimnya informasi tanaman kentang. Sehingga, penelitian ini memanfaatkan citra PlanetScope time series yang memiliki resolusi spasial dan temporal tinggi sebagai penyedia basis data. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui distribusi tanaman kentang menggunakan algoritma *random forest*, (2) mengetahui distribusi *start of the season* (SOS) dan *end of the season* (EOS) menggunakan metode *threshold*, dan (3) mengidentifikasi pola profil fenologi menggunakan metode *derivative* berdasarkan informasi spektral indeks vegetasi dan klorofil, seperti NDVI, EVI, SAVI, TCARI, CI<sub>RE</sub>, dan CVI. Daerah kajian meliputi sebagian wilayah Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) klasifikasi tutupan lahan menghasilkan keseluruhan akurasi mencapai 92% dan nilai Kappa 0,84. Peta tutupan lahan yang dihasilkan dari klasifikasi ini digunakan untuk analisis fenologi lebih lanjut. (2) Hasil analisis fenologi berbasis *threshold* kurang mampu merepresentasikan perbedaan SOS dan EOS di wilayah penelitian. (3) Identifikasi fenologi dengan metode *derivative* mampu mendeteksi fase awal tanam, perkembangan tunas (BBCH09), pertumbuhan vegetatif tanaman (BBCH10-39), berbunga (BBCH60-69), penuaan (BBCH91), dan panen (BBCH99). Indeks CI<sub>RE</sub> menunjukkan performa yang lebih baik dengan nilai RMSE 27 hari dan nilai R<sup>2</sup> sebesar 0,50, serta deteksi tanggal fase yang lebih lambat atau *underestimate* 2 hari. Keseluruhan indeks menunjukkan performa terbaik untuk mendeteksi fase perkembangan tunas dengan nilai RMSE antara 3 hingga 23 hari. Sedangkan, nilai RMSE tertinggi terdapat pada identifikasi fase pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu sebesar 30-43 hari. Penelitian ini menunjukkan penerapan metode ekstraksi fenologi menggunakan citra PlanetScope time series dengan indeks vegetasi dan pigmen klorofil yang kurang representatif karena kurang mampu memperlihatkan perbedaan waktu tanam yang sesuai. Pengembangan metode dan strategi baru dibutuhkan untuk meningkatkan identifikasi fenologi, terutama terkait dengan panjang musim tanam, ketersediaan data penginderaan jauh yang bebas tutupan awan, pemilihan jenis tanaman, dan pengumpulan data observasi lapangan.

**Kata Kunci:** PlanetScope, kentang, fenologi, indeks vegetasi, indeks klorofil

**TIMESERIES ANALYSIS OF PLANETSCOPE IMAGERY FOR  
IDENTIFICATION OF POTATO PHENOLOGY  
(*Solanum tuberosum* L.)**

Naafi Tiara Windari  
22/509885/PGE/01538

**ABSTRACT**

Phenology, as the study of the growth and development stages, is an important indicator for the Sustainable Development Goals (SGDs), primarily SDG2: Zero Hunger. A diversification strategy leads to enhanced food availability through potato crops. The limited information available on potato crops hampers this effort. Therefore, this research used PlanetScope timeseries imagery, with its high spatial and temporal resolution, as a database. This study aimed to (1) determine the distribution of potato crops using the random forest algorithm, (2) determine the distribution of the start of the season (SOS) and the end of the season (EOS) using the threshold-based method, and (3) identify phenological profile patterns using the derivative method based on spectral information of vegetation and chlorophyll indices, such as NDVI, EVI, SAVI, TCARI,  $CI_{RE}$ , and CVI. The study area covers part of Batur District, Banjarnegara Regency, Central Java Province. The results show that (1) the land cover classification had an overall accuracy of 92% and a Kappa coefficient of 0.84. The potato map generated by this classification was used for further phenological analysis. (2) The results of threshold-based methods are not representative of SOS and EOS in the study area. (3) The phenological identification using the derivative-based method is able to detect the planting phase, emergence (BBCH09), vegetative growth (BBCH 10-39), flowering (BBCH 60-69), senescence (BBCH91), and harvest (BBCH99). The red-edge chlorophyll index ( $CI_{RE}$ ) shows better performance than other vegetation indices, with an RMSE of 27 days, an  $R^2$  value of 0.50, and a bias of underestimate of 2 days. The overall indices demonstrated the best performance for detecting the emergence phase, with RMSE values ranging from 3 to 23 days. The highest RMSE value was found for detecting the vegetative growth phase at 30-43 days. This research demonstrates the applicability of the phenology extraction method using PlanetScope imagery. It incorporates vegetation and chlorophyll pigment indices, which are less effective in demonstrating differences in optimal planting times. The new methods and strategies are needed to improve phenology identification, particularly regarding the length of the growing season, the availability of cloud coverage remote sensing data, crop types selection, and field observation data collection.

**Keywords:** PlanetScope, potato, phenology, vegetation index, chlorophyll index